

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03048060
PUBLICATION DATE : 01-03-91

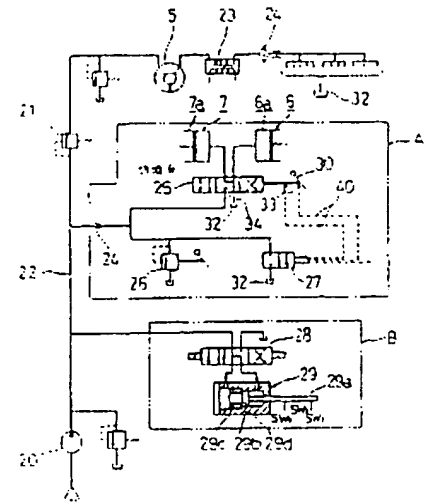
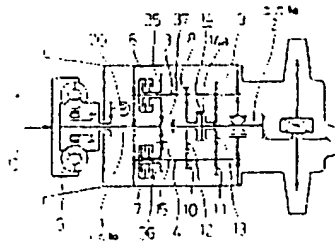
APPLICATION DATE : 27-10-89
APPLICATION NUMBER : 01280047

APPLICANT : KAWASAKI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : YANAGIUCHI SUSUMU;

INT.CL. : F16H 61/00 F16H 3/093 F16H 61/04

TITLE : TRANSMISSION FOR INDUSTRIAL
VEHICLE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve working efficiency by a method wherein when coupling is completed, a clutch for selecting a counter shaft for a counter shaft coupled at present is disengaged, and a clutch for selecting a counter shaft for a counter shaft whose coupling with a gear is completed is engaged.

CONSTITUTION: Gear trains 8 and 9 for forward are disposed on the one 3 of two counter shafts 3 and 4 and gear trains 10 and 11 for reverse on the other 4. In switching between forward and reverse, under a state in which the input shaft 1 side is coupled to the output shaft 2 side through the one counter shaft 3 by means of a control means, a gear to be selected is coupled to the one counter shaft. After the coupling is completed, a clutch 6 for selection of the one counter shaft 3 is engaged, and switching is effected so that a clutch 7 for selection of the one counter shaft 4 is engaged. This constitution effects switching in an extremely short time without engaging and disengaging a clutch during engagement and disengagement of a gear and improves response to gear shifting.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A) 平3-48060

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月1日

F 16 H 61/00
3/093
61/048814-3 J
9030-3 J
8814-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全10頁)

⑭ 発明の名称 産業車両用変速装置

⑯ 特 願 平1-280047

⑰ 出 願 平1(1989)10月27日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)4月13日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-93977

㉑ 発 明 者 柳 内 暹 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

㉒ 出 願 人 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 角田 嘉宏

明 細 書

1. 発明の名称

産業車両用変速装置

2. 特許請求の範囲

- (1). 入力軸に平行に二つのカウンタ軸を配設するとともに、この二つのカウンタ軸に平行に出力軸を配設し、上記二つのカウンタ軸と入力軸の間あるいは上記二つのカウンタ軸と出力軸の間に、これらの軸間の断続をおこなうカウンタ軸選択用クラッチを介装し、
- 上記一方のカウンタ軸上に前進用のギヤ列を配設するとともに、他の一方のカウンタ軸上に後進用のギヤ列を配設し、
- 且つ上記出力軸あるいは入力軸に上記各カウンタ軸上の各ギヤと噛合するギヤ列を、該ギヤ列を構成する各ギヤのいずれか一つのギヤを選択的に上記カウンタ軸上のギヤ列の何れかのギヤと噛合できるように歯車選択用クラッチを介して連結・解除自在に配設し、
- 前進と後進との切り換えに際して、連結され

ていない側のカウンタ軸上に次に選択しようとするギヤを歯車選択用クラッチを介してそのカウンタ軸に連結し、この連結が完了すると、現在連結されているカウンタ軸のカウンタ軸選択用クラッチをOFFにするとともに、上記ギヤの連結が完了したカウンタ軸のカウンタ軸選択用クラッチをONにするよう切換制御する制御手段を具備していることを特徴とする産業車両用変速装置。

- (2). 入力軸に平行に二つのカウンタ軸を配設するとともに、この二つのカウンタ軸に平行に出力軸を配設し、上記二つのカウンタ軸と入力軸の間あるいは上記二つのカウンタ軸と出力軸の間に、これらの軸間の断続をおこない半クラッチ状態が形成可能なカウンタ軸選択用クラッチを介装し、
- 上記一方のカウンタ軸上に前進及び後進用の各第1速のギヤ列を配設するとともに、他の一方のカウンタ軸上に前進及び後進用の各第2速のギヤ列を配設し、

且つ上記出力軸あるいは入力軸に上記各カウンタ軸上の各ギヤと噛合するギヤ列を、該ギヤ列を構成する各ギヤのいずれか一つのギヤを選択的に上記カウンタ軸上のギヤ列の何れかのギヤと噛合できるように歯車選択用クラッチを介して連結・解除自在に配設し、

前進及び後進の第1速と第2速との切り換えに際して、切り換えをおこなおうとする上記二つのカウンタ軸選択用クラッチを共に半クラッチ状態を経て、一方のクラッチからもう一方のクラッチに切り換えをおこなうよう制御する制御手段を具備していることを特徴とする産業車両用変速装置。

- (3). 入力軸に平行に二つのカウンタ軸を配設するとともに、この二つのカウンタ軸に平行に出力軸を配設し、上記二つのカウンタ軸と入力軸の間あるいは上記二つのカウンタ軸と出力軸の間に、これらの軸間の断続をおこなうカウンタ軸選択用クラッチを介装し、
上記各カウンタ軸上に、上記出力軸上あるい

は入力軸上のギヤに選択的に噛合させるギヤ列を連結・解除自在に配設し、

上記各カウンタ軸に配設されたカウンタ軸選択用クラッチを適宜選択的に作動させて、上記選択されたカウンタ軸を介して入力軸から出力軸へ動力を伝達するよう構成された産業車両用変速装置において、

上記二つのカウンタ軸選択用クラッチを、下記のような油圧回路を具備した油圧回路で作動させるよう構成したことを特徴とする産業車両用変速装置。

(a). 出力側のポートが該二つのカウンタ軸選択用クラッチの作動油圧回路に接続されるとともに入力側のポートが絞り弁を介して油圧ポンプ側に接続されるよう3ポジション型切換弁を配設し、

(b). 上記絞り弁と上記切換弁の間から分岐させて、手動式のリリーフ弁と、上記切換弁の切換時に制御装置からの信号によりON-OFF作動を繰り返すよう作動し、出力側がリザーバ

ータンク側に連通するソレノイドバルブを配設したこと。

3. 発明の詳細な説明 (産業上の利用分野)

この発明は、フォークリフト等の産業車両用の変速装置、特に、コンパクトで、前進と後進間の変速時には応答性がよく、あるいは第1速と第2速間の変速時に動力伝達が途切れることなく、且つ微妙な前進及び後進操作が可能な変速装置に関する。

(従来技術及び発明が解決しようとする問題点)

フォークリフト等の産業車両にも大型のものは、作業能率の点より多段式の変速装置を備えたものがある。また、最近、大型以外の産業車両にも作業能率の向上を意図して、多段式の変速装置を備えたものが出現しはじめた(実開昭60-40847号、特開昭59-110947号)。

フォークリフト等の産業車両の場合、所謂重量物を運搬するため、あるいは、比較的狭いスペース内を頻りに前後進するような作業が主と

なるため、前進と後進間の変速時にギヤの切換及びクラッチの断続に時間がかかると走行方向転換時の応答性が低下する。また、同様に、第1速と第2速間の変速時に駆動力が一時的に途切れると変速前の速度を維持できず、作業効率を低下させることになる。例えば、フォークリフト等の場合、前進と後進を一日に何百回あるいは何千回というオーダーでおこなうような形態の作業が多いが、この前進・後進の「切換」が瞬時におこなわれないと、一日全体ではかなりの作業効率の低下となる。即ち、一回の切換操作に仮に1秒間のロスタイムが生じて、一日全体の作業効率の低下は大きい。

このことは、前進と後進の切換のみならず、上記第1速と第2速間の切換時にも同様のことが生じる。

また、産業車両の場合、通常の自動車の場合と異なり、搬送物等への微妙な位置決めが必要となり、且つ重量物を搬送することが多いことよりスムーズな発進が必要となるが、従来の産

業車両の場合には、油圧回路の構成上、上記操作は作業者にとって高度の技術を要するものであった。

ところで、上記産業車両のうちで小型のものは、スペース的に余裕のないこと及び絶対的な車両価格が低いことに起因して、未だ、前進1段・後進1段の変速装置を具備した形式のものが多いのが現状である。

このように前進1段・後進1段の変速装置では、比較的狭い建屋内等での作業にはよいが、搬送距離が比較的長いところで使用する場合には、重量物を搬送可能なように減速比がかなり高いところで設定されていることに起因して、著しく搬送能率が低下する。このため、安価に提供可能で小型産業車両にも搭載可能な、多段式の変速装置を具備した産業車両が望まれていた。

本発明は、このような現況に鑑みおこなわれたもので、前進と後進間の変速時に応答性のよい、あるいは第1速と第2速間の変速時に駆動力の途切れることのない、また微妙な操作が可

能な、且つ外形をコンパクトにすることができ、小型産業車両にも搭載可能な構造の変速装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

第1の発明にかかる産業車両用変速装置は、入力軸に平行に二つのカウンタ軸を配設するとともに、この二つのカウンタ軸に平行に出力軸を配設し、上記二つのカウンタ軸と入力軸の間あるいは上記二つのカウンタ軸と出力軸の間に、これらの軸間の断続をおこなうカウンタ軸選択用クラッチを介装し、

上記一方のカウンタ軸上に前進用のギヤ列を配設するとともに、他の一方のカウンタ軸上に後進用のギヤ列を配設し、

且つ上記出力軸あるいは入力軸に上記各カウンタ軸上の各ギヤと噛合するギヤ列を、該ギヤ列を構成する各ギヤのいずれか一つのギヤを選択的に上記カウンタ軸上のギヤ列の何れかのギヤと噛合できるように歯車選択用クラッチを介して連結・解除自在に配設し、

前進と後進との切り換えに際して、連結されていない側のカウンタ軸上に次に選択しようとするギヤを歯車選択用クラッチを介してそのカウンタ軸に連結し、この連結が完了すると、現在連結されているカウンタ軸のカウンタ軸選択用クラッチをOFFにするとともに、上記ギヤの連結が完了したカウンタ軸のカウンタ軸選択用クラッチをONにするよう切換制御する制御手段を具備していることを特徴とする。

第2の発明にかかる産業車両用変速装置は、入力軸に平行に二つのカウンタ軸を配設するとともに、この二つのカウンタ軸に平行に出力軸を配設し、上記二つのカウンタ軸と入力軸の間あるいは上記二つのカウンタ軸と出力軸の間に、これらの軸間の断続をおこない半クラッチ状態が形成可能なカウンタ軸選択用クラッチを介装し、

上記一方のカウンタ軸上に前進及び後進用の各第1速のギヤ列を配設するとともに、他の一方のカウンタ軸上に前進及び後進用の各第2速の

ギヤ列を配設し、

且つ上記出力軸あるいは入力軸に上記各カウンタ軸上の各ギヤと噛合するギヤ列を、該ギヤ列を構成する各ギヤのいずれか一つのギヤを選択的に上記カウンタ軸上のギヤ列の何れかのギヤと噛合できるように歯車選択用クラッチを介して連結・解除自在に配設し、

前進及び後進の第1速と第2速との切り換えに際して、切り換えをおこなおうとする上記二つのカウンタ軸選択用クラッチを共に半クラッチ状態を経て、一方のクラッチからもう一方のクラッチに切り換えをおこなうよう制御する制御手段を具備していることを特徴とする。

第3の発明にかかる産業車両用変速装置は、入力軸に平行に二つのカウンタ軸を配設するとともに、この二つのカウンタ軸に平行に出力軸を配設し、上記二つのカウンタ軸と入力軸の間あるいは上記二つのカウンタ軸と出力軸の間に、これらの軸間の断続をおこなうカウンタ軸選択用クラッチを介装し、

上記各カウンタ軸上に、上記出力軸上あるいは入力軸上のギヤに選択的に啮合させるギヤ列を連結・解除自在に配設し、

上記各カウンタ軸に配設されたカウンタ軸選択用クラッチを適宜選択的に作動させて、上記選択されたカウンタ軸を介して入力軸から出力軸へ動力を伝達するよう構成された産業車両用変速装置において、

上記二つのカウンタ軸選択用クラッチを、下記のような油圧回路を具備した油圧回路で作動させるよう構成したことを特徴とする。

(a). 出力側のポートが該二つのカウンタ軸選択用クラッチの作動油圧回路に接続されるとともに入力側のポートが絞り弁を介して油圧ポンプ側に接続されるよう3ポジション型切換弁を配設し、

(b). 上記絞り弁と上記切換弁の間から分岐させて、手動式のリリーフ弁と、上記切換弁の切換時に制御装置からの信号によりON-OFF作動を繰返すよう作動し、出力側がリザーバタンク

前進及び後進用の第2速のギヤを配設して、第1速と第2速への切り換えに際し、制御手段で、切り換えをおこなおうとする上記二つのカウンタ軸選択用クラッチを共に半クラッチ状態を経て、一方のクラッチからもう一方のクラッチに切り換えをおこなうよう操作すれば、前進と後進の切換時あるいは第1速から第2速への切換時に、駆動力が途切れることはない。

そして、上記第1および第2の発明にかかる産業車両用変速装置は、上述のように、入力軸に対して、二つのカウンタ軸を平行になるよう配設し、且つこの二つのカウンタ軸に平行になるよう出力軸を配設し、これらの二つのカウンタ軸に変速用のギヤ列を配設すれば、変速装置を、従来の前進1段後進1段用と同じ容積内に収めることができる。

従って、この場合には、前進1段後進1段の変速装置と同じミッションケース等の部品を共用することができ、同じ位置(スペース内)にそのまま多段式の変速装置を配設することができ

例に連通するソレノイドバルブを配設したこと。(作用)

しかして、上記第1の発明にかかる産業車両用変速装置は、上述のように、二つのカウンタ軸上の、一方に前進用のギヤ列を、もう一方に後進用のギヤ列を配設して、前進と後進の切り換えに際し、制御手段で、一方のカウンタ軸で入力軸側と出力軸側を連結している状態において、もう一方のカウンタ軸に選択すべきギヤを連結し、この連結が完了した後に、上記一方のカウンタ軸の選択用クラッチをOFFにするとともに、上記もう一方のカウンタ軸の選択用クラッチをONにするよう切り換えをおこなうため、ギヤの断続の間クラッチをOFFにしておく必要がないため、極めて短時間で切換がおこなえ、変速に関して応答性のよい変速装置を得ることができる。

第2の発明にかかる産業車両用変速装置は、上述のように、二つのカウンタ軸上の、一方に前進及び後進用の第1速のギヤを、もう一方に

る。

また、第3の発明にかかる産業車両用変速装置は、上述のような油圧回路を具備すると、通常の変速時に上記ソレノイドバルブが制御装置により所定時間ON・OFF作動して徐々にクラッチが接続される結果スムーズな変速がおこなえるとともに、クラッチの微妙な作動が必要なきは、上記手動式のリリーフ弁を運転者が操作することにより、微妙な走行状態が得られる。しかも、上記切換弁、リリーフ弁およびソレノイドバルブを具備する油圧回路と、油圧ポンプ間には絞り弁が介装されているため、上記油圧ポンプと他の油圧機器(例えば、トルクコンバータ)との間の油圧は、所定圧力以上に維持でき、他の油圧機器の作動に影響を及ぼすことはない。

(実施例)

第1図は第1の発明にかかるトルクコンバータ式の前進2段後進2段の自動変速装置の全体の構成を示すスケルトン図で、前進と後進の切

換時に応答性がきわめてよくなるように構成した変速装置である。

第1図において、1は入力軸、2は出力軸、3、4は上記入力軸1及び出力軸2と平行に配設されたカウンタ軸である。そして、本実施例においては、上記入力軸1と出力軸2は同軸上に配設されている。

5はトルクコンバータで、上記入力軸1とクランク軸Cの間に介装されている。

そして、上記入力軸1とカウンタ軸3の間には、この二軸間の動力の断続を行う摩擦板式のカウンタ軸選択用クラッチ6が介装されている。また、同様に、上記入力軸1とカウンタ軸4の間には、この二軸間の動力の断続を行う摩擦板式のカウンタ軸選択用クラッチ7と回転方向を反転させるためのアイドルギヤ15が介装されている。そして、上記入力軸1とカウンタ軸選択用クラッチ6、7との間には、該入力軸1からカウンタ軸選択用クラッチ6、7にそれぞれ動力を伝達するギヤ35、36、37（ギヤ36と37の間には

上記ギヤ15が介装）が介装されている。

上記カウンタ軸3上には、第1図において左側から、前進用のギヤ列である第1速用（低速用）のギヤ8と第2速用（高速用）のギヤ9が、固設されている。

同様に、カウンタ軸4上には、第1図において左側から、後進用のギヤ列である第1速用（低速用）のギヤ10と第2速用（高速用）のギヤ11が、固設されている。

そして、上記二つのカウンタ軸3、4と平行に配設されている出力軸2には、上記前進第1速用のギヤ8及び後進第1速用のギヤ10と常時噛合するギヤ12と、上記前進第2速用のギヤ9及び後進第2速用のギヤ11と常時噛合するギヤ13が、それぞれ該出力軸2に対して回転自在に配設されている。

また、上記出力軸2上の上記ギヤ12とギヤ13の間には、該出力軸2とこれらのギヤ12、13を選択的に結合させる歯車選択用クラッチ14が介装されている。この歯車選択用クラッチ14は、形

式的にはシンクロ機構付の噛合いクラッチ（ドッグクラッチ）式のもので構成されている。

ところで、本実施例の場合、上記出力軸2、カウンタ軸3、4は、軸直角方向において、第2図(a)に示すような位置関係で配置されている。しかし、他の実施例として、入力軸1と出力軸2が平行軸状に配設される場合には、第2図(b)に示すような位置関係で配置されていてもよい。上記カウンタ軸選択用クラッチ6、7は、手動式の切換弁で制御される該クラッチ6、7内のピストン・シリンダ機構6a、7a（第3図参照）により、また歯車選択用クラッチ14は、ソレノイドバルブで制御される油圧アクチュエータ29（第3図参照）によって操作されるよう構成されている。

即ち、上記第1図に示す構成の変速装置は、第3図に図示する油圧回路により操作されるよう構成され、この油圧回路は該油圧回路内の各切換弁の手動操作あるいは図示しない制御装置の制御により操作されるよう構成されている。こ

の第3図に図示する油圧回路の構成について説明すると、油圧ポンプ20からの圧油は、調圧弁（圧力調整弁）21を具備した管路22を介して、上述のトルクコンバータ5に供給され、その後オイルクーラ23、フィルター24を経て、装置各部の潤滑をおこなってリザーバタンク32に戻るよう構成されている。

また、上記管路22から分岐して、カウンタ軸選択用クラッチ6、7の切換制御（この実施例では、前進・後進の切換制御）をおこなう分岐回路Aと、歯車選択用クラッチ14の切換制御（本実施例では第1速と第2速との切換制御）をおこなう分岐回路Bに接続されている。

上記カウンタ軸選択用クラッチの切換制御、即ち、この実施例では前進・後進の切換制御をおこなう分岐回路A側は、管路22から分岐し、絞り弁24を介して、切換弁25に接続されている。この切換弁25は、3ポジション選択用のレバー30により、上述のカウンタ軸選択用クラッチ6、7に選択的に圧油を供給するよう構成されてい

る。

そして、上記切換弁25の一つのポートはリザーバタンク32側に接続されている。

また、上記絞り弁24と切換弁25の間からさらに分岐して、並列に配設されているインテグリング用の弁26と油圧モジュレータと呼ばれるソレノイドバルブ27に接続されている。このソレノイドバルブ27は、電気回路40で上記レバー30の位置センサー33と接続され、上記レバー30の操作に連動して、発進時に圧油の一部をリザーバタンク32側に戻して（洩らして）発進時のショックをやわらげるよう構成されている。

一方、歯車選択用クラッチ14（第1図参照）の切換制御、即ち、この実施例では第1速と第2速の切換制御をおこなう分岐回路Bは、上記管路22から分岐し、ソレノイドバルブ28を介して、上記歯車選択用クラッチ14（第1図参照）を作動させる油圧アクチュエータ29に接続されている。そして、上記ソレノイドバルブ28は、作業者の指示あるいは図示しないアクセルペダル

また、上記歯車選択用クラッチ14（第1図参照）を操作する油圧アクチュエータ29のロッド29aには、それらの作動の各ポジションを確認するためのスイッチ $Sw_1 \sim Sw_2$ が取着されている。そして、上述のように図示しない制御装置等によりなされる上記ソレノイドバルブ28の制御は、上記各スイッチ $Sw_1 \sim Sw_2$ からの電気信号でフィードバック制御されるよう構成されている。

しかして、本変速装置は、以下のように作用する。

いま、仮に、第3図のレバー30を前進側（第3図において左側）に倒して前進していたときに、車速がゼロ又は極微速になって実質的に停止したときに、後進側（第3図において右側）に傾倒操作したとすると、制御装置は、直ちに上記スイッチ $Sw_1 \sim Sw_2$ から上記ソレノイドバルブ28がカウンタ軸の第1速あるいは第2速と連結させている状態にあるかをチェックして、第2速の状態にある場合には第1速の状態に戻す。この動作は瞬時におこなわれる。そして、こ

の踏み具合およびエンジンの回転数等により自動的に図示しない制御装置からの制御により切り換えられるよう構成されている。また、上記油圧アクチュエータ29は、第3図に図示するように、3ポジション型で、段付状のシリンダ29b内に二つの径の異なるピストン29c, 29dを配設し、一方のピストン29dにロッド29aを固着し、図に示す中立位置と、その位置からピストン29dを右側に移動して得られる第2の位置と、上記中立位置からピストン29c, 29dを共に左側に移動させて得られる第3の位置とが得られるよう構成されている。このような構成の場合には、中立位置が両側からの油圧により得られることより、中立位置が確実に得られる利点がある。尚、上記歯車選択用クラッチ14（第1図参照）は、上記油圧アクチュエータに代えて、電動機を用いて作動させるよう構成してもよく、この場合には、電気信号のみで作動させることができるため、油圧配管等がなくなり、この点構造的に簡単になる。

の際、上記レバー30の傾倒操作により、第3図において、切換弁25のスプールは、左側から右側に移動する。従って、油圧ポンプ20側からの圧油は、カウンタ軸選択用クラッチ6側に供給されていたものが、油圧ポンプ20側とカウンタ軸選択用クラッチ7側とが連通して、カウンタ軸選択用クラッチ6がOFF（解除）になるとともに、カウンタ軸選択用クラッチ7がON（連結）の状態になるよう上記油圧回路によって操作される。従って、この切換弁25の切換によって生じる、一方のカウンタ軸から他方のカウンタ軸への切換は、これから切換ようとするカウンタ軸上に次に連結されるべきギヤが連結された状態を形成しておいて、現在連結しているカウンタ軸からもう一方のカウンタ軸に切り換えられる。従って、従来のように、クラッチをOFFにしてからギヤの切り換えをおこない又クラッチをONにするのと比べて短時間で切換がおこなわれる。即ち、極めて良好な応答性能が得られる。そして、この切換時に、この切換動作を位置セ

ンサー33で確認すると、上記ソレノイドバルブ27のスプールが第3図において所定時間左右に移動してON-OFF状態を繰り返し、切換弁25側へ供給している圧油の圧力を徐々に昇圧するよう作用する。このため、前進と後進が切り換えられたときの発進時に、一方のカウンタ軸選択用クラッチが瞬時に連結することによって生じる発進の衝撃は緩和される。

また、第3図の油圧回路に示すように、動力の伝達を操作する切換弁25に対して、その油圧ポンプ20側に絞り弁24、該絞り弁24と上記切換弁25の間から分岐して出力ポート側がリザーバタンク32側に連通するインテング用の弁26、およびソレノイドバルブ27を配置すると、上述のように、前進・後進間の切換に伴う発進の際の衝撃の緩和ができるとともに、且つ上記インテング用の弁26を手動で操作することにより産業車両特有の微妙な動作制御もおこなえる。即ち、例えば、フォークリフトを用いたペーパーロールの搬送（積み込み）においては、既に設置

したペーパーロール上に芯が正確に一致するよう設置しなければならないため、mm～cm単位の移動が要求されるが、このような、動作をおこなう場合には、上記インテング用の弁26を手動で操作することにより、切換弁25に供給されている圧油を該インテング用の弁26からリザーバタンク32側に逃がすことによって、極めて微妙な動作制御をおこなうことができる。

この場合にも、上記ソレノイドバルブ27による衝撃緩和の動作のときと同じように、絞り弁24の作用により、油圧ポンプ20と他の油圧機器との間の圧力を影響がでるほど低下させることはしない。

さらに、前進あるいは後進状態における第1速から第2速への変速は、図示しない制御装置が、アクセルペダルの踏み込み具合、エンジンの回転数等によって、上記ソレノイドバルブ28を操作しておこなう。例えば、仮に、第1速で走行中にアクセルペダルがさらに踏み込まれたとすると、この変化を制御装置が検出して、ソ

レノイドバルブ28のスプールを右側に移動させる。このソレノイドバルブ28のスプールの右側への移動により、油圧アクチュエータ29のロッド29aは左側から右側に移動させられ、そしてこの移動はスイッチSw₁がONになることにより確認される。そして、上記ロッド29aの移動により、第1図に示す歯車選択用クラッチ14のスリーブ14aが右側に移動し、カウンタ軸上のギヤ9あるいは11と出力軸2が連結して、前進あるいは後進において第2速が形成される。

このような、所望の変速の状態における変速装置の各構成要素の作動状態を「○」で表すと、第9図の表図のようになる。

ところで、上記実施例では、トルクコンバータ式の自動変速装置の場合について説明したが、トルクコンバータ5（第1図参照）を、第4図に示すように、振りダンパー機能を有する動力伝達部材5'に置き代えて、上記トルクコンバータ式の自動変速装置の場合と同様に各カウンタ軸選択用クラッチと各歯車選択用クラッチ

を、制御装置で制御すれば、簡単に完全メカニカル式の自動変速を提供することができる。

また、上記第1の発明の実施例では、前進と後進の切換時の応答性がよいことより、前進と後進の切り換えが多い用途に使用される産業車両に効果を発揮するが、搬送距離が長いような用途に使用される産業車両の場合には、第5図に図示するように、一方のカウンタ軸3に前進と後進用の第1速のギヤ8,10を、もう一方のカウンタ軸4に前進と後進用の第2速のギヤ9,11を配設し、且つ第3図の油圧回路においてこの場合には切換弁25とリザーバタンク32との間に絞り弁34（二点鎖線で記載）を介装し、切換弁25の操作で第1速と第2速の切換操作をするよう構成すれば、第1速と第2速の切換時に動力が途切れることなく伝達できるような変速装置を提供できる。即ち、いま、仮に、第3図のレバー30を第1速側（第3図において左側）に倒して第1速で走行しているとき、第2速側（第3図において右側）に傾倒操作したとする

と、第3図において、切換弁25のスプールは、左側から右側に移動する。従って、油圧ポンプ20側からの圧油は、カウンタ軸選択用クラッチ6側に供給されていたものが、瞬時中立位置（カウンタ軸選択用クラッチ6、7側の油圧回路がリザーバタンク側に連通する位置）を通過するが、このカウンタ軸選択用クラッチ6側の油圧回路内の圧力は絞り弁34の作用によって瞬間的には落ちてしまわず所定時間一定以上の圧力（少なくとも半クラッチ状態をつくる圧力）を維持し、その所定時間内に油圧ポンプ20側とカウンタ軸選択用クラッチ7側とが連通して、カウンタ軸選択用クラッチ7が半クラッチ状態になる程度の油圧を生じさせる。従って、この切換弁25の切換によって生じる、一方のカウンタ軸から他方のカウンタ軸への切換は、両方のカウンタ軸が半クラッチ状態で共に入力軸と連結している状態を経ておこなわれる。

このため、第1速と第2速間の切換時に動力が途切れるような状態は生じない。

に固設されたギヤ列に噛合するギヤ列を出力軸2上に配設するとともに、カウンタ軸選択用クラッチ6、7がカウンタ軸3、4と入力軸1間に介装されて、これらの軸間を断続させているが、この構成に代えて、第7図、第8図に図示するように構成してもよい。即ち、カウンタ軸選択用クラッチ6、7をカウンタ軸3、4と出力軸2間に介装して、これらの軸間を断続させるようにするとともに、カウンタ軸3、4上のギヤ8,9,10,11と噛合するギヤ12,13及び歯車選択用クラッチ14を入力軸1上に配設しても、上述の実施例と同様の効果を得ることができる。しかも、このように構成した場合には、上述の実施例（例えば、第1図、第5図に示す実施例）に比べて、第8図に図示するように、カウンタ軸3、4を変速装置の上方位置に位置させることができるため、これらのカウンタ軸3、4上に配設されているカウンタ軸選択用クラッチ6、7が変速装置の潤滑油内に浸漬することがなく、潤滑油に浸漬することによるロストル

また、本発明にかかる変速装置の場合には、全てのギヤを外歯歯車で構成しているので、用途あるいは価格に合わせて、装置を構成するギヤを取り外すことにより、前進2段後進1段等各種の変速装置を提供することができる。例えば、第4図において、ギヤ50を取り外すことによって前進2段後進1段の変速装置を、あるいはギヤ50,51,52及び歯車選択用クラッチ53を取り外しギヤ54を出力軸2に固着することにより、従来と同じ前進1段後進1段で、動力の途切れることのない変速装置を提供することができる。

また、入力軸1と出力軸2を平行軸状に配置する場合（第2図(b)、第6図参照）には、油圧ポンプ20を第1図に図示する位置から第6図に図示する位置に変更することにより、変速装置の軸長をさらに短くすることができる。尚、この装置の軸直角方向からの構成は、第2図(b)に示すとおりである。

ところで、上記各実施例では、カウンタ軸上

クを無くすことができる。即ち、機械効率の良い、変速装置を提供することができる。尚、第7図のスケルトン図において、歯車35と歯車38とは上下に離れて図示されているが、これらの歯車35,38は、実際には第8図に図示するように噛合している。また、第7図、第8図において、第1図、第2図に示す軸あるいは歯車と同じものは、同じ参照数字を用いて記載している。

また、上記各変形実施例を含む本発明にかかる変速装置は、歯車選択用クラッチを出力軸に配置して二つのカウンタ軸上に固設されたギヤから該歯車選択用クラッチを介して、出力軸上の回転自在に配設されたギヤに動力を伝達するよう構成されているため、歯車選択用クラッチの数が最小となって構成がシンプルになり、安価に、且つ、より装置の容積をコンパクトにすることに寄与している。

(発明の効果)

本発明にかかる変速装置は、上述のように構成され且つ作用を有するため、従来のように変

速時に応答性が低くあるいは駆動力が途切れて作業効率が低下することがなく、従って、作業効率が大幅に向上する。また、応答性の低さあるいは動力切れによる動力の無駄がなくなるため燃費も向上する。

しかも、容積的に従来の変速装置と同じ大きさ内に収納できるため、小型の車両にも搭載することができる。

また、ギヤを取り替えあるいは取り外すことにより、各種用途の変速装置として利用できるため、量産効果が期待でき、安価に供給できることより、小型産業車両への搭載が容易となる。

さらに、産業車両がその用途より特に要求される微妙な動作制御も可能となる。

4. 図面の簡単な説明

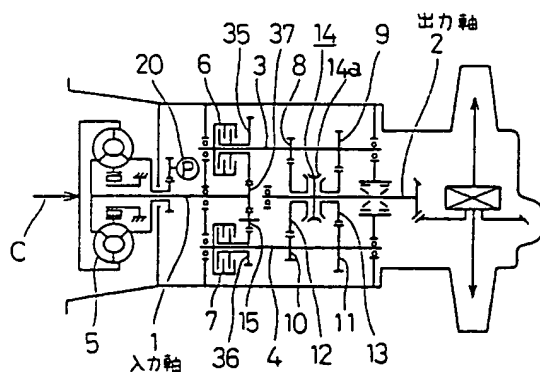
第1図は本発明にかかるトルクコンバータ式の前進2段後進2段の自動変速装置の全体の構成を示すスケルトン図、第2図(a)は第1図の軸直角方向での配置構造を示す図、第2図(b)は入力軸と出力軸を平行軸上に配置した場合の軸直

角方向の配置構造を示す図、第3図は変速装置を作動させるための油圧回路を示す回路図、第4図はメカニカル式の自動変速装置の構成を示すスケルトン図、第5図、第6図、第7図は他の実施例を示すスケルトン図、第8図は第7図に示す変速装置の軸直角方向の配置構造を示す図、第9図は所望の変速の状態における変速装置の各構成要素の作動状態を「○」印で表した表図である。

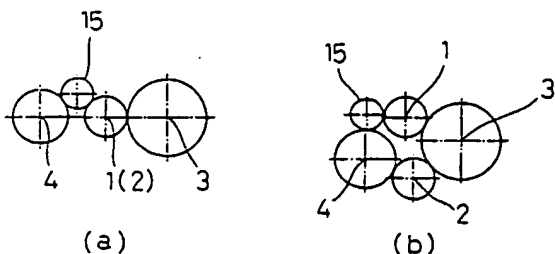
1…入力軸、2…出力軸、3、4…カウンタ軸、6、7…カウンタ軸選択用クラッチ、8…前進用第1速ギヤ、9…前進用第2速ギヤ、10…後進用第1速ギヤ、11…後進用第2速ギヤ、14…歯車選択用クラッチ、24…絞り弁、25…切換弁、26…インテグレーション用の弁、27…ソレノイドバルブ、34…絞り弁。

特許出願人代理人氏名

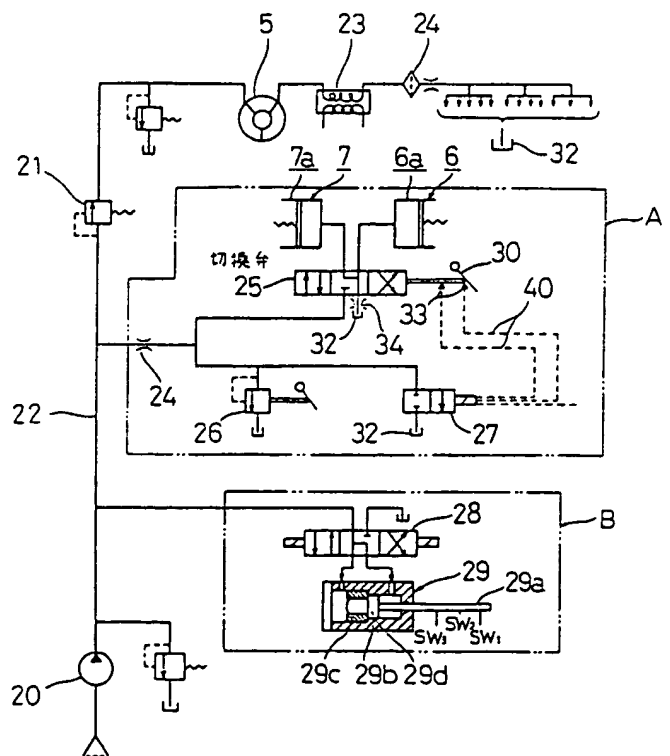
弁理士 角田嘉宏



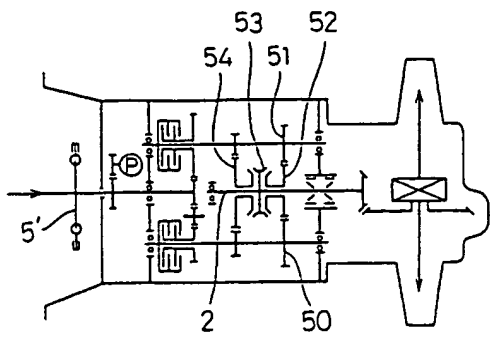
第1図



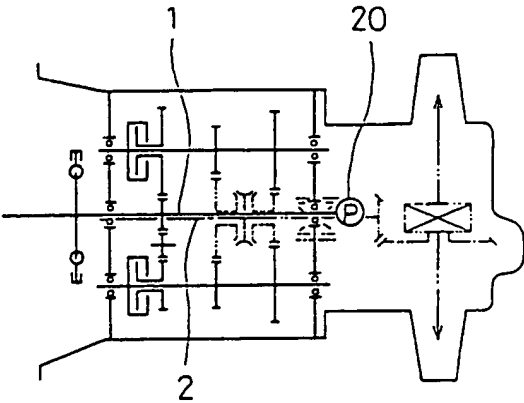
第2図



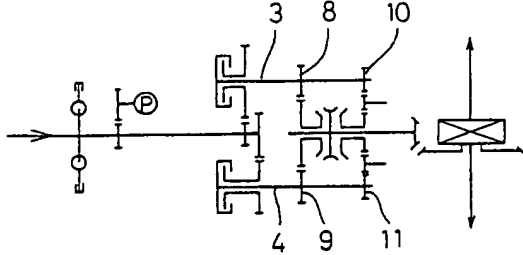
第3図



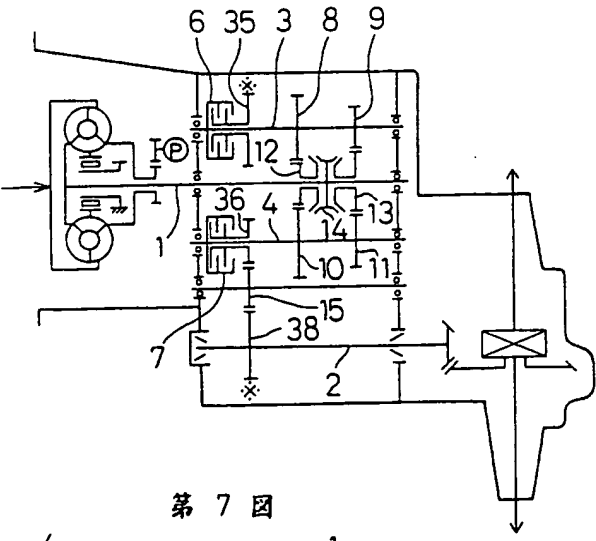
第 4 図



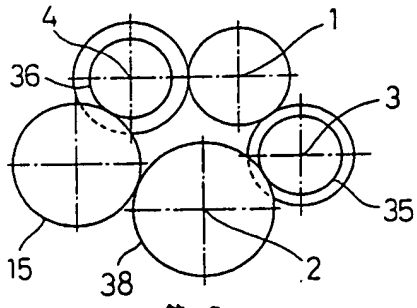
第 6 図



第 5 図



第 7 図



第 8 図

走行状態 構成要素	N (中立)	F 前進低速	F 前進高速	R 後進低速	R 後進高速
カウンタ軸選択用 クラッチ6		○	○		
カウンタ軸選択用 クラッチ7				○	○
歯車選択用クラッチ14 ギヤ 8, 10		左 ○		左 ○	
歯車選択用クラッチ14 ギヤ 9, 11			右 ○		右 ○

第 9 図